

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2004 EPO. All rts. reserv.

18163825

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 2002270474 A2 20020920 <No. of Patents: 001>

**MANUFACTURING METHOD FOR SOLID ELECTROLYTIC CAPACITOR**

(English)

Patent Assignee: NIPPON CHEMICON

Author (Inventor): MURAKAMI TOSHIYUKI; MORI IKUO

IPC: \*H01G-009/04; C08G-065/22; H01G-009/028; H01G-009/004; H01G-009/10

Derwent WPI Acc No: C 04-194073

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
<b>JP 2002270474</b>	A2	20020920	JP 200169906	A	20010313 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 200169906 A 20010313

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

07401969      \*\*Image available\*\*

**MANUFACTURING METHOD FOR SOLID ELECTROLYTIC CAPACITOR**

PUB. NO.:      **2002-270474** [JP 2002270474 A]

PUBLISHED:      September 20, 2002 (20020920)

INVENTOR(s):   MURAKAMI TOSHIYUKI

MORI IKUO

APPLICANT(s): NIPPON CHEMICON CORP

APPL. NO.:      2001-069906 [JP 200169906]

FILED:          March 13, 2001 (20010313)

INTL CLASS:    H01G-009/04; C08G-065/22; H01G-009/028; H01G-009/004;  
H01G-009/10

**ABSTRACT**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce an initial leak current of a solid electrolytic capacitor which uses a conductive high polymer as a solid electrolyte.

**SOLUTION:** A capacitor element 2 wound with anode foil and cathode foil with a separator in between is impregnated with 3, 4-ethylenedihydroxy thiophene and in the capacitor element, polyethylene dihydroxythiophene is polymerized and held as a solid electrolyte layer; and the capacitor element 2 is put in an sheath case 3, and the opening of the sheath case 3 is sealed with a sealing body 4 to form the solid electrolytic capacitor.

After lead wires 5 and 6 are processed into specific shapes, a specific voltage is applied between the lead wires 5 and 6. After the leak current of the solid electrolytic capacitor increases owing to the mechanical stress generated when the lead wires 5 and 6 are processed, a specific voltage is applied, so that the initial leak current can be reduced.

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-270474

(P 2 0 0 2 - 2 7 0 4 7 4 A)

(43) 公開日 平成14年9月20日(2002.9.20)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマコード (参考)
H01G 9/04	307	H01G 9/04	307 4J005
C08G 65/22		C08G 65/22	
H01G 9/028		H01G 9/10	E
9/004		9/02	331 H
9/10		9/05	C
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全5頁)			

(21) 出願番号 特願2001-69906(P 2001-69906)

(22) 出願日 平成13年3月13日(2001.3.13)

(71) 出願人 000228578

日本ケミコン株式会社

東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1

(72) 発明者 村上 敏行

東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1

日本ケミコン株式会社内

(72) 発明者 森 伊久雄

東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1

日本ケミコン株式会社内

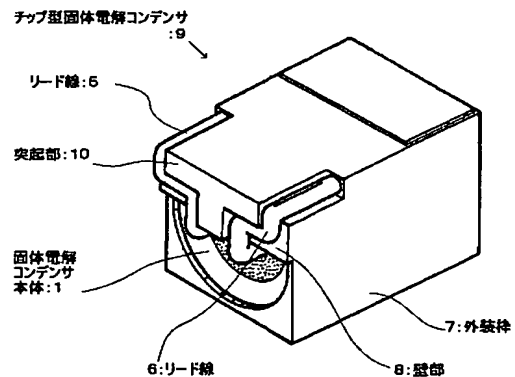
Fターム(参考) 4J005 AA09 BA00 BB01

(54) 【発明の名称】 固体電解コンデンサの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 導電性高分子を固体電解質に用いた固体電解コンデンサの初期の漏れ電流の低減を図る。

【解決手段】 陽極箔と陰極箔をセパレータを介して巻回したコンデンサ素子2に、3, 4-エチレンジオキシチオフェンと酸化剤を含浸し、コンデンサ素子内でポリエチレンジオキシチオフェンを重合して固体電解質層として保持させ、該コンデンサ素子2を外装ケース3に収納するとともに、外装ケース3の開口端部を弾性部材からなる封口体4で封口して固体電解コンデンサ1を形成し、リード線5, 6を所定形状に変形加工した後に、リード線5, 6間に所定の電圧を印加した。リード線5, 6を変形加工する際の機械的ストレスにより固体電解コンデンサの漏れ電流が増加した後に、所定電圧を印加することにより、初期の漏れ電流を低減させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】陽極箔と陰極箔をセパレータを介して巻回したコンデンサ素子に、モノマー溶液と酸化剤を含浸し、コンデンサ素子内で導電性高分子を重合して固体電解質層として保持させ、該コンデンサ素子を外装ケースに収納するとともに、外装ケースの開口端部を封口部材で封口して固体電解コンデンサを形成し、リード線を所定形状に変形加工した後に、リード線間に所定の電圧を印加した固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項2】前記固体電解コンデンサを封口する封口部材が、弾性部材よりなる封口体である請求項1記載の固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項3】前記モノマーが3, 4-エチレンジオキシチオフェンであり、導電性高分子がポリエチレンジオキシチオフェンである請求項1ないし請求項3記載の固体電解コンデンサの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、固体電解コンデンサの製造方法に関し、特に導電性を固体電解質とした固体電解コンデンサのリード線を所定形状に変形加工してなる固体電解コンデンサの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より導電性高分子を固体電解質に用いた固体電解コンデンサとしては、ポリピロール、7, 7, 8, 8-テトラシアノキノジメタン(TCNQ)を固体電解質として使用したものの固体電解コンデンサが知られているが、近年は、3, 4-エチレンジオキシチオフェンのようなモノマーを酸化剤とともにコンデンサ素子内に含浸し、コンデンサ素子内で、モノマーを酸化重合させて、ポリエチレンジオキシチオフェン(PEDT)のような導電性高分子を形成し、この導電性高分子を固体電解質として用いた固体電解コンデンサが知られている。

【0003】このような導電性高分子を固体電解質に用いた固体電解コンデンサについて、図2の固体電解コンデンサの断面図とともに説明する。まず、陽極箔と陰極箔をセパレータを介して巻回してコンデンサ素子2を形成し、このコンデンサ素子2に固体電解質層を形成する。

【0004】このような固体電解質の形成においては、前述した3, 4-エチレンジオキシチオフェン(EDT)のようなモノマーを酸化剤とともにコンデンサ素子内に含浸し、コンデンサ素子内で3, 4-エチレンジオキシチオフェンを酸化重合させて、ポリエチレンジオキシチオフェン(PEDT)のような導電性高分子を形成する方法が好適である。すなわち、モノマーと酸化剤を含浸して、コンデンサ素子内で酸化重合するようにすると、コンデンサ素子の内部、特に陽極箔のエッチングピットにまで、十分にモノマー及び酸化剤が入り込む。そして、その状態で酸化重合により固体化するため、固体

電解質がコンデンサの内部、特に陽極箔のエッチングピット内にも十分に形成されるようになる。このため、固体電解質と陽極箔との接触面積が大きくなり、固体電解コンデンサの静電容量の増加が図られるようになる。

【0005】コンデンサ素子内で酸化重合させるモノマーとしては、3, 4-エチレンジオキシチオフェンが特に好適である。3, 4-エチレンジオキシチオフェンは酸化剤と接触しても重合反応の速度が緩やかであるため、急激な固体化によりコンデンサ素子の内部へのモノマー及び酸化剤の浸透を妨げるという問題が起こりづらい。そのため、陽極箔のエッチングピット内にも十分にポリエチレンジオキシチオフェンが存在するようになる。その結果として、固体電解質層と陽極箔の接触面積が大きくなり、固体電解コンデンサの静電容量の増大を図ることができる。

【0006】さらに、このコンデンサ素子をアルミニウムやアルミニウム合金等からなる有底筒状の外装ケース3に収納し、外装ケース3の開口端部を弾性部材からなる封口体4で封口して、固体電解コンデンサ1を得る。

【0007】この固体電解コンデンサ1は、例えば、図1に示すように固体電解コンデンサ本体1を外装枠7に収納し、さらにリード線5, 6を外装枠7に沿って折り曲げ加工して、表面実装が可能なチップ型固体電解コンデンサとして用いられる。

【0008】また、図2に示すように、固体電解コンデンサ1のリード線5, 6をクランク状に折り曲げて使用される場合もある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このような固体電解コンデンサ1では、リード線5, 6を折り曲げる等の変形加工すると、漏れ電流が大きくなってしまいう問題がある。これは、リード線5, 6を加工する際の機械的ストレスが、コンデンサ素子2に加わり、電極箔の陽極酸化皮膜に損傷を与えてしまうためと考えられる。特に、導電性高分子を固体電解質に用いた固体電解コンデンサでは、固体電解質層の導電性が高いということもあり、漏れ電流値は電解液を用いた電解コンデンサと比較しても、漏れ電流値は大きくなってしまいう。

【0010】特に弾性部材からなる封口体4を用いて固体電解コンデンサ1の開口端部を封口したものについては、封口体4が弾性変形するため、リード線5, 6の加工時の機械的ストレスを封口体4で吸収することができず、コンデンサ素子2に大きな機械的ストレスが加わってしまう。このため、弾性部材を封口体4として用いた固体電解コンデンサは漏れ電流の増加が顕著であった。

【0011】しかも、前述したように、3, 4-エチレンジオキシチオフェンをモノマーとして酸化剤とともにコンデンサ素子に含浸して、コンデンサ素子内で重合させて、ポリエチレンジオキシチオフェンからなる固体電解質層を形成した場合には、ポリエチレンジオキシチオ

フェンと陽極箔の接触面積が大きくなっているため、漏れ電流の増加も大きなものとなっていた。

【0012】一般に電解液を用いた電解コンデンサの場合には、初期の漏れ電流が高い場合でも、電圧が印加される環境で使用するにより、陽極酸化皮膜が修復され、漏れ電流は減少する。しかし、導電性高分子を固体電解質に用いた固体電解コンデンサでは、固体電解質の再化成性、すなわち皮膜修復性能が低いため、固体電解コンデンサの保証条件（最高使用温度、定格電圧）の範囲内で電圧を印加しても、漏れ電流の低減は望めない。そのため、初期の漏れ電流が大きい場合には、固体電解コンデンサを使用している間には、大きな漏れ電流が流れ続けるという固体電解コンデンサ固有の問題があった。

【0013】そこで、この発明では固体電解コンデンサの初期の漏れ電流の低減を図ることのできる製造方法を提供するものである。

【0014】

【課題を解決しようとする手段】この発明では陽極箔と陰極箔をセパレータを介して巻回したコンデンサ素子に、導電性高分子を固体電解質層として保持させ、該コンデンサ素子を外装ケースに収納するとともに、外装ケースの開口端部を封口して固体電解コンデンサを形成した後に、リード線を所定形状に変形加工してなる固体電解コンデンサの製造方法において、リード線を所定形状に変形加工した後に、リード線間に電圧印加を行ったことを特徴としている。

【0015】リード線を所定形状に変形加工した後に、リード線間に電圧を印加して、再化成することにより、漏れ電流を低減することができる。この漏れ電流を低減するメカニズムについての詳細は現在のところ不明であるが、リード線を加工する際の機械的ストレスにより生じた陽極酸化皮膜の損傷を修復する、あるいは、酸化皮膜の欠陥部と接触している導電性高分子が局所的に絶縁化するといった考え方が示されている。また、再化成後には、リード線に機械的ストレスが加わることが無く、陽極酸化皮膜の損傷が起こらない。このため、漏れ電流の低い固体電解コンデンサが得られる。

【0016】また、この発明は、固体電解コンデンサを封口する封口部材が、弾性部材よりなる封口体であることを特徴としている。

【0017】弾性部材よりなる封口体を封口部材として用いると、コンデンサ素子に加わる機械的ストレスも大きく、陽極箔の陽極酸化皮膜の損傷も大きくなる場合があったが、リード線の加工の後に再化成を行うことにより、漏れ電流の低減を図ることができる。

【0018】そして、この発明では、モノマーが3, 4-エチレンジオキシチオフエンであり、導電性高分子がポリエチレンジオキシチオフエンであることを特徴としている。

【0019】3, 4-エチレンジオキシチオフエンは酸化剤と接触しても重合反応の速度が緩やかであるため、急激な固体化によりコンデンサ素子の内部へのモノマー及び酸化剤の浸透を妨げるという問題が起こりづらい。そのため、エッチングピット内にも十分にポリエチレンジオキシチオフエンが存在するようになる。また、ポリエチレンジオキシチオフエンは陽極箔との密着性も良好であり、その結果として、固体電解質層と陽極箔の接触面積が大きくなり、固体電解コンデンサの静電容量の増大を図ることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】この発明の実施の形態について図面とともに説明する。この実施の形態での固体電解コンデンサは従来の固体電解コンデンサの構造と変わるところは無いため、従来例の図面を参照する。図1はこの発明のチップ型固体電解コンデンサの製造方法によって製造されたチップ型固体電解コンデンサの外観を示す斜視図である。図2は固体電解コンデンサの本体を示す断面図である。

【0021】次にこのチップ型固体電解コンデンサの製造方法を工程を追って説明する。

【0022】コンデンサ素子2は、高純度のアルミニウムからなり、表面がエッチング処理されるとともに、陽極酸化被膜が形成された陽極箔と、アルミニウムからなり表面がエッチング処理された陰極箔とをセパレータを介して巻回して構成されたもので、一方の巻回端面より2本のリード線5、6が導出されている。このコンデンサ素子2を、3, 4-エチレンジオキシチオフエンと酸化剤としてp-トルエンスルホン酸第二鉄を混合した混合液に浸漬し、コンデンサ素子2内に混合液を含浸する。そして、コンデンサ素子2内での重合反応により、ポリエチレンジオキシチオフエンよりなる固体電解質を形成する。

【0023】コンデンサ素子に3, 4-エチレンジオキシチオフエンと酸化剤を含浸する方法としては、上記のような混合液にコンデンサ素子を浸漬する方法の他、コンデンサ素子をそれぞれの液に交互に浸漬する方法や、一定量の3, 4-エチレンジオキシチオフエンと酸化剤をそれぞれコンデンサ素子に吐出して含浸する方法によっても良い。

【0024】その後、固体電解質を形成したコンデンサ素子2に、封口体4を装着し、アルミニウム又はアルミニウム合金よりなる有底筒状の外装ケース3に収納する。

【0025】封口体4はブチルゴム等の弾性部材からなり、収納する外装ケース3の内径に適合するように円盤状に形成されている。また、リード線5、6を貫通する貫通孔が形成されている。

【0026】封口体4が装着されたコンデンサ素子2を外装ケース3に収納した後、外装ケース3の側面からの

横溝加工と外装ケース3の開口端部のカーリング加工により、固体電解コンデンサ1を封ロし、密封状態を得る。

【0027】さらに、この固体電解コンデンサ1は、固体電解コンデンサ本体1の外観形状に適合する収納空間を有する外装枠7に収納する。外装枠7は内部に固体電解コンデンサ本体1の外径寸法および外観形状に適合した円筒状の収納空間を有し、一方の開口端面には開口端面の一部を覆う壁部8が設けられている。

【0028】固体電解コンデンサを外装枠7に収納し、固体電解コンデンサ本体1のリード線5、6の導出端面を壁部8に当接させて固体電解コンデンサ1本体と外装枠2の位置決めを行った後、リード線5、6を外装枠7の開口端面の壁部8、突起部10および底面に沿うように折り曲げて、表面実装が可能なチップ型固体電解コンデンサを得る。このリード線5、6の折り曲げによって、外装枠7から固体電解コンデンサ1本体が脱落することを防止する機能も担っている。

【0029】リード線5、6の折り曲げ加工を行うと、リード線5、6の折り曲げ加工の際の機械的ストレスがコンデンサ素子2に伝達し、コンデンサ素子2の陽極箔の陽極酸化皮膜を損傷する。そして、固体電解コンデンサの漏れ電流の増加を引き起こす。

【0030】そこで、リード線の折り曲げ加工が終了したチップ型固体電解コンデンサを、高温環境に5分間放置し、コンデンサ素子の内部まで十分に熱せられた状態で、固体電解コンデンサのリード線間に所定の電圧を印加して、再化成を行う。

【0031】チップ型固体電解コンデンサの放置環境としては、120℃から200℃の範囲が好ましい。120℃未満の温度範囲で電圧を印加しても、漏れ電流を所定の値以下に減少させるのに時間がかかってしまう。また、200℃を超える温度に固体電解コンデンサを放置すると、固体電解コンデンサの内部で何らかの化学反応によりガスが発生し、固体電解コンデンサの内部の内圧が上昇する。ガス発生が大きい場合には、外装ケースを変形させるおそれがある。また、再化成中には固体電解コンデンサに異常がなかった場合でも、その後、チップ型固体電解コンデンサをリフロー等により高温環境に晒されたときに、内圧が上昇し、外装ケースの変形を引き起こしやすくなるという問題がある。

【0032】印加する電圧としては、固体電解コンデンサの定格電圧の1.0～1.5倍の電圧に設定して行う。

【0033】印加する電圧が、定格電圧より低い場合には、漏れ電流を所望の値まで低下させるのに非常に時間がかかってしまい、作業効率が悪化してしまう。ただし、定格電圧を印加する場合には、比較的高温の環境、例えば150℃以上の環境で行うと良い。一方、定格電圧の1.5倍を超える電圧を印加すると、再化成中の漏

れ電流（再化成電流）が大きくなり過ぎ、コンデンサ素子が発熱する。この結果、コンデンサ素子が高温となり、コンデンサ素子内より何らかのガスが発生し、固体電解コンデンサの内圧を上昇させ、固体電解コンデンサの外装ケースの変形を引き起こす可能性がある。

【0034】電圧印加を行うと、徐々に漏れ電流値が減少する。所望の漏れ電流値に達したところで、電圧印加を止め、再化成を終了する。以上のような工程で製造された固体電解コンデンサは、漏れ電流が小さい固体電解コンデンサとなる。

【0035】なお、以上の発明の実施の形態では、固体電解コンデンサのリード線を変形する例として、横型のチップ型固体電解コンデンサを用いて説明してきたが、固体電解コンデンサはこの形状に限定されるものではなく、縦型のチップ型固体電解コンデンサや、リード線を図2に示すようにクランク状に折り曲げたものであっても良く、リード線の折り曲げ形状には特に限定はない。

【0036】

【発明の効果】この発明では、陽極箔と陰極箔をセパレータを介して巻回したコンデンサ素子に、モノマー溶液と酸化剤を含浸し、コンデンサ素子内で導電性高分子を重合して固体電解質層として保持させ、該コンデンサ素子を外装ケースに収納するとともに、外装ケースの開口端部を封口部材で封口して固体電解コンデンサを形成、リード線を所定形状に変形加工した後に、リード線間に電圧印加を行うことにより、リード線の固体電解コンデンサの漏れ電流の低減を図ることができる。

【0037】また、固体電解コンデンサを封口する封口部材が、弾性部材よりなる封口体であると、リード線の加工時の機械的ストレスがコンデンサ素子に伝わりやすく、陽極酸化皮膜が損傷する場合が多かったが、リード線を所定形状に変形加工した後に、リード線間に電圧印加を行うことにより、リード線の加工時に発生した陽極酸化皮膜を修復し、固体電解コンデンサの漏れ電流の低減を図ることができる。

【0038】さらに、前記モノマーが3,4-エチレンジオキシチオフェンであり、導電性高分子がポリエチレンジオキシチオフェンであると、静電容量が大きく、かつ等価直列抵抗の低いという電気的特性に良い固体電解コンデンサを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の製造方法によって製造させる固体電解コンデンサを示す斜視図である。

【図2】固体電解コンデンサの内部構造を示す断面図である。

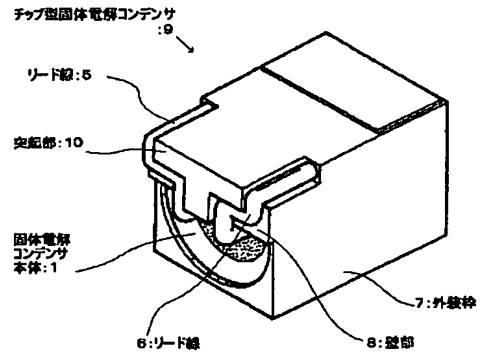
【符号の説明】

- 1 固体電解コンデンサ本体
- 2 コンデンサ素子
- 3 外装ケース
- 4 封口体

- 5 リード線  
6 リード線  
7 外装枠

- 8 壁部  
9 チップ型固体電解コンデンサ  
10 突起部

【図 1】



【図 2】

